

PENGUNAAN METODE ANALISIS SINYAL DALAM INTERPRETASI DATA MAGNET DI PERAIRAN SELAT SUNDA UNTUK MENENTUKAN ARAH DAN POSISI PIPA BAWAH LAUT

Oleh:

Subarsyah dan Budhi Nhirwana

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung

Diterima : 11-08-2010; Disetujui : 17-03-2011

SARI

Penentuan arah dan posisi pipa bawah laut dengan menggunakan data magnetik seringkali mengalami kesulitan dikarenakan data yang didapat tidak selalu ideal seperti yang diharapkan. Oleh karenanya diperlukan metoda yang dapat memberikan informasi posisi dan arah pipa.

Analisis sinyal merupakan metoda yang akan diterapkan untuk membantu penentuan posisi dan arah pipa bawah laut. Informasi yang digunakan dalam metoda ini adalah *horizontal* dan *vertical derivative* yang erat kaitannya dengan nilai gradien anomali magnetik, sehingga data yang memiliki nilai anomali magnetik akan terlihat lebih jelas dibandingkan dengan area sekitarnya.

Kata kunci : analisis sinyal, *derivative*.

ABSTRACT

Determination of direction and position of the underwater pipeline by using magnetic data often have difficulty because the data obtained are not always ideal as expected. Therefore it is needed a method that can provide the position and also direction of underwater pipeline.

Signal analysis is the method to be applied to determine the position and direction of the underwater pipeline. Information used in this methods are horizontal and vertical derivatives that closely related to the gradient of the magnetic anomalies, so that the data has a value of magnetic anomalies will be seen more clearly expose than the surrounding area.

Keywords : signal analysis, derivative.

PENDAHULUAN

Site survey untuk pemasangan pipa bawah laut sering kali melibatkan metoda magnetik sebagai penunjang metoda lainnya seperti Sidescan Sonar dan Multibeam, terutama untuk pemasangan pipa di area persimpangan dengan pipa yang telah terpasang sebelumnya.

Tujuan survei dengan metoda magnetik pada area persimpangan pipa bawah laut, dimaksudkan untuk mengetahui arah dan posisi pipa yang telah terpasang, sehingga akan

memudahkan dalam penempatan konstruksi penyangga dari pipa yang akan dipasang.

Interpretasi data anomali magnetik dalam pendeteksian pipa seringkali menemui kesulitan terutama penentuan posisi dan arah pipa dikarenakan anomali yang diperoleh tidak selalu ideal berupa anomali sinusoidal. Apabila anomali yang diperoleh dari semua lintasan berupa sinusoidal maka akan mudah untuk menentukan posisi pipa yang berada tepat ditengah anomali itu, yang secara otomatis akan mudah pula menentukan arah dan posisi pipa.

Metoda analisis sinyal akan dilakukan untuk mempermudah interpretasi anomali magnet, sehingga akan mudah juga menentukan arah dan posisi pipa. Metoda ini akan dilakukan pada data anomali pipa yang berada di Perairan Selat Sunda.

METODA ANALISIS SINYAL

Analisis sinyal diperoleh melalui kombinasi *horizontal* dan *vertical derivative*, namun dalam perhitungannya akan sangat mudah dengan menggunakan FFT atau Hilbert Transform. Untuk data di Perairan Selat Sunda ini akan dilakukan dengan penerapan FFT.

Pertama melakukan FFT untuk mendapatkan *horizontal derivative* dengan formula, Blakely (1995) dibawah ini.

$$F \left[\frac{dT}{dx} \right] = (ik_x) F[T]$$

$$F \left[\frac{dT}{dy} \right] = (ik_y) F[T]$$

Dan menghitung *vertical derivative* dengan formula dibawah ini,

$$F \left[\frac{dT}{dz} \right] = (ik_z) F[T]$$

Kemudian menginversi hasil dari FFT di atas sehingga diperoleh nilai *horizontal* dan *vertical derivative* yang sesungguhnya dan melakukan perhitungan analisis sinyal dengan menggunakan formula Macleod, et al., (1993),

$$AS = \sqrt{\left[\frac{dT}{dz} \right]^2 + \left[\frac{dT}{dx} \right]^2}$$

atau

$$AS = \sqrt{\left[\frac{dT}{dz} \right]^2 + \left[\frac{dT}{dy} \right]^2}$$

Dimana :

- F merupakan lambing transformasi fourier (FFT).
- ik_z , ik_y , dan ik_x merupakan filter transformasi.
- dT/dz , dT/dx , dan dT/dy merupakan *vertical* dan *horizontal derivative* dengan satuan nT/m .

- AS merupakan analisis sinyal dengan satuan nT/m .

DATA

Data yang dipergunakan dalam penerapan metoda analisis sinyal ini merupakan data di Perairan Selat Sunda yang terdiri dari data anomali magnet dari 13 lintasan sebagai data primer dan data Sidescan Sonar sebagai data penunjang. Data merupakan data hasil kerjasama PPPGL dengan pihak EU-ITB pada tahun 2006 (Wijaya, dkk, 2006).

HASIL

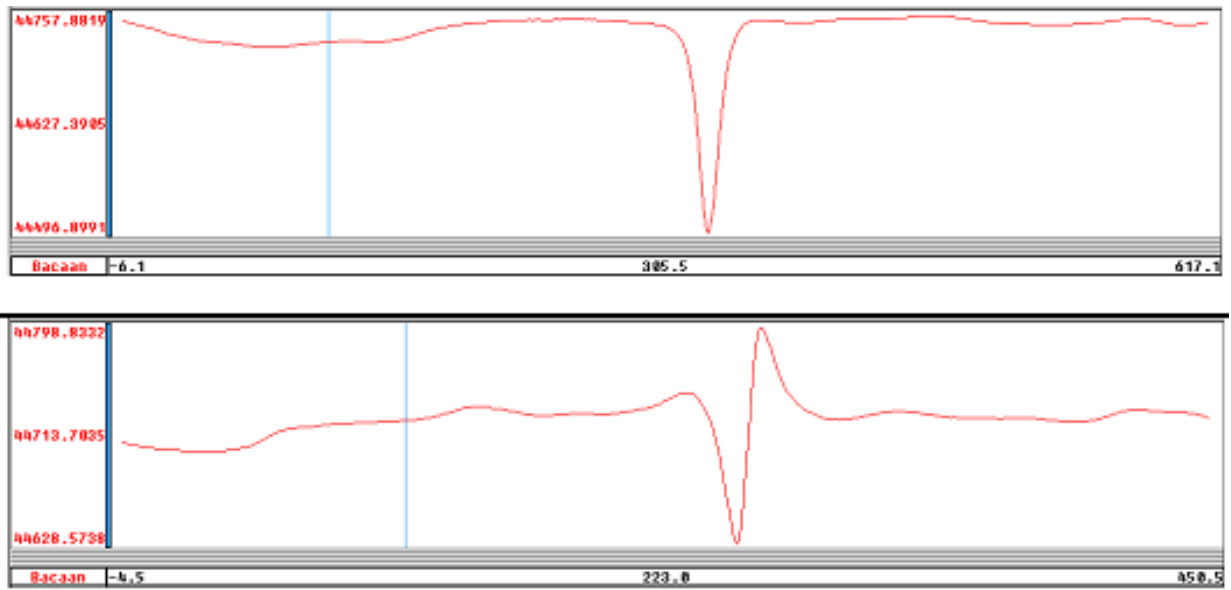
Secara keseluruhan dihasilkan lima distribusi anomali magnet yaitu berupa ; sebaran anomali magnet, *horizontal derivative* terhadap sumbu x dan y, *vertical derivative* dan hasil akhir berupa sebaran analisa sinyal. Satuan dari sebaran yang dihasilkan dalam nT/m kecuali untuk sebaran anomali magnet.

Gambar 1 memperlihatkan penampang anomali magnet pada dua lintasan yang memiliki anomali yang berbeda akibat respon dari pipa bawah laut. Gambar 2 yang merupakan sebaran anomali magnet memperlihatkan adanya pola anomali akibat respon dari pipa bawah laut akan tetapi relatif lebih sulit untuk melakukan *picking* untuk penentuan arah dan posisi dari pipa, pola anomali terlihat tidak konstan kadang berupa tinggian atau lembah. Gambar 3, 4 dan 5 memperlihatkan pola berbeda tidak seperti halnya Gambar 2 namun masih memiliki kesulitan yang sama untuk *picking* arah dan posisi pipa bawah laut.

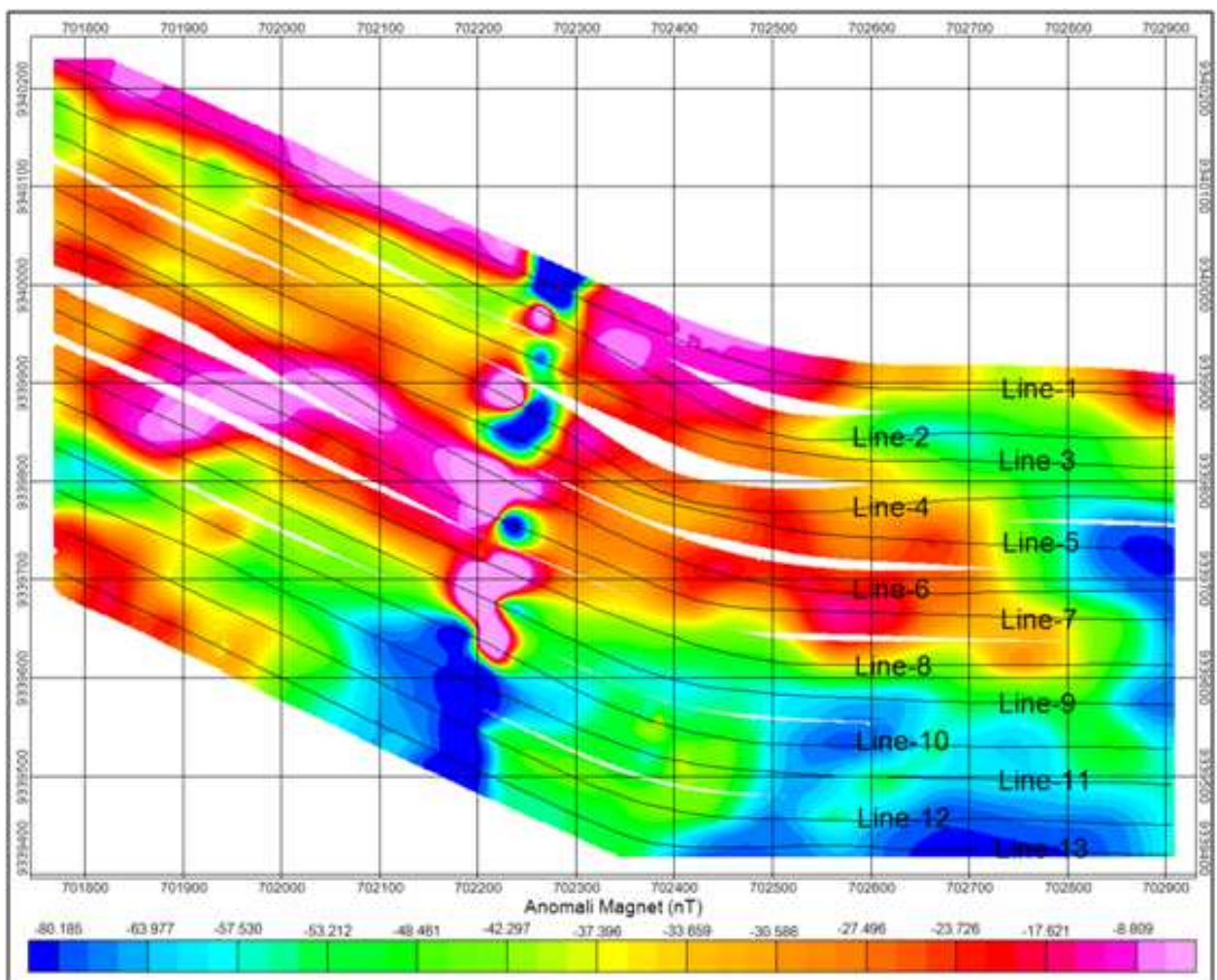
Berbeda halnya dengan gambar 3, 4 dan 5, gambar 6 merupakan sebaran anomali magnet hasil analisis sinyal dengan sangat jelas memperlihatkan posisi dan arah pipa bawah laut yang berwarna merah muda dengan anomali di sekitarnya yang berwarna hijau.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

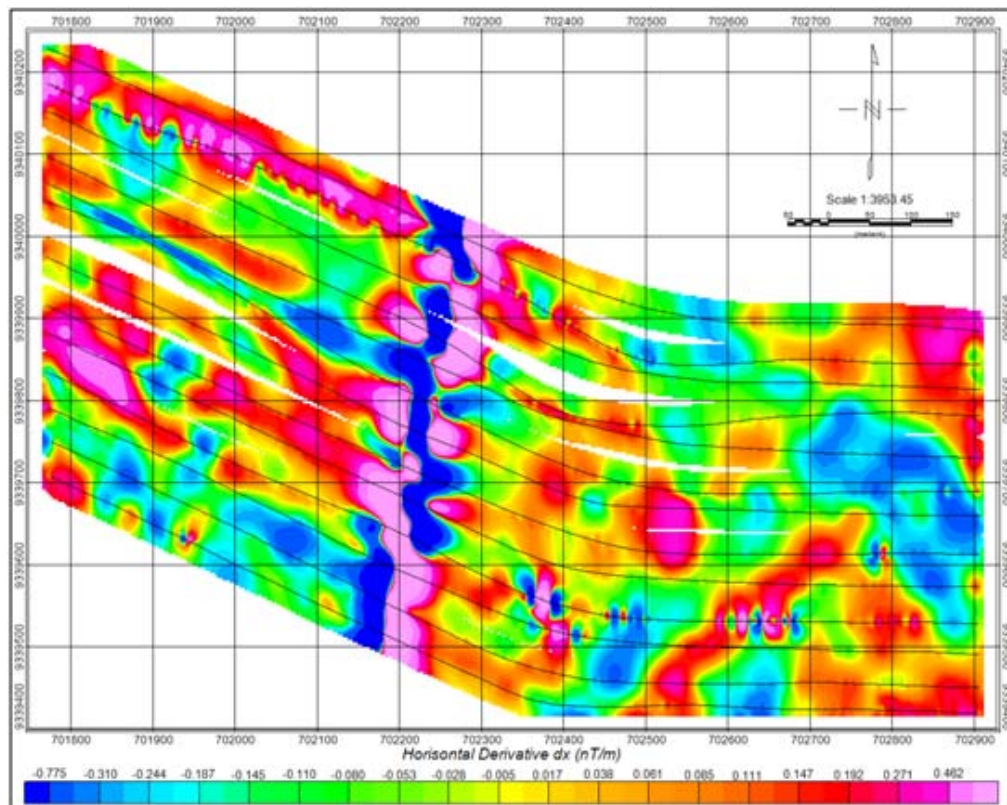
Penerapan analisis sinyal dalam membantu menginterpretasi data anomali magnet untuk menentukan arah dan posisi pipa bawah laut sangat efektif, hal yang membantu tentu saja penggunaan informasi dari *horizontal* dan *vertical derivative* yang merupakan informasi *gradient* anomali magnet.



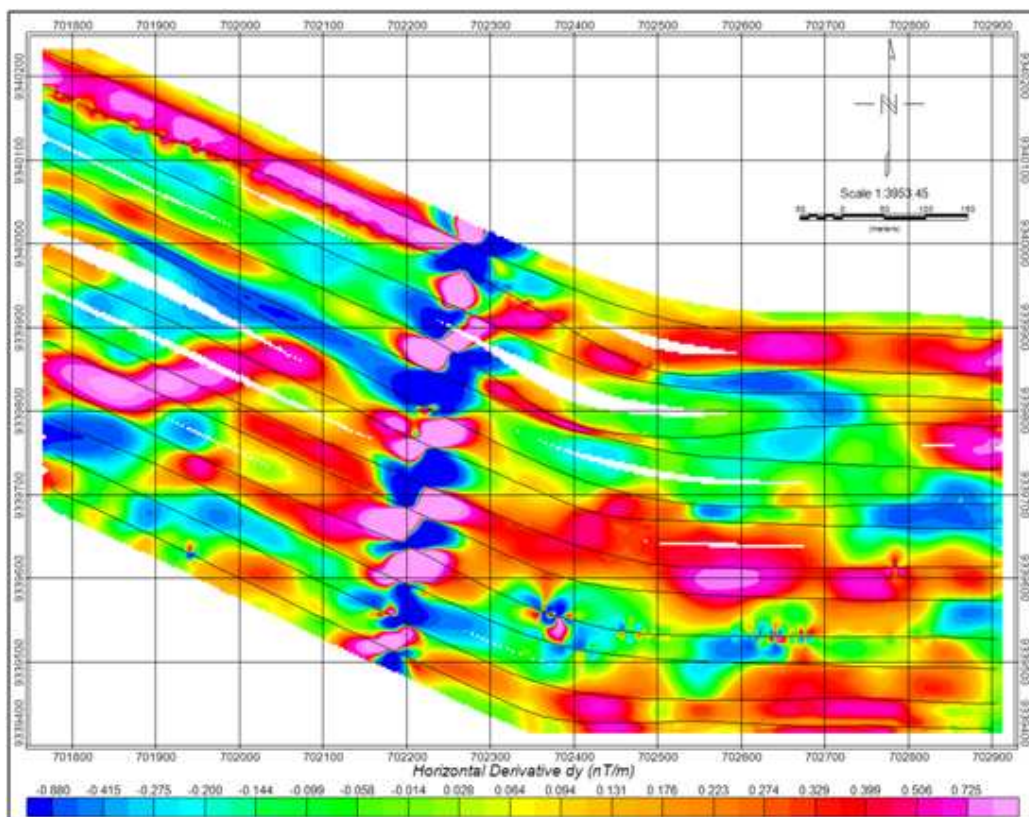
Gambar 1. Penampang anomali magnet pada dua lintasan yang berbeda, atas line-9 dan bawah line-11



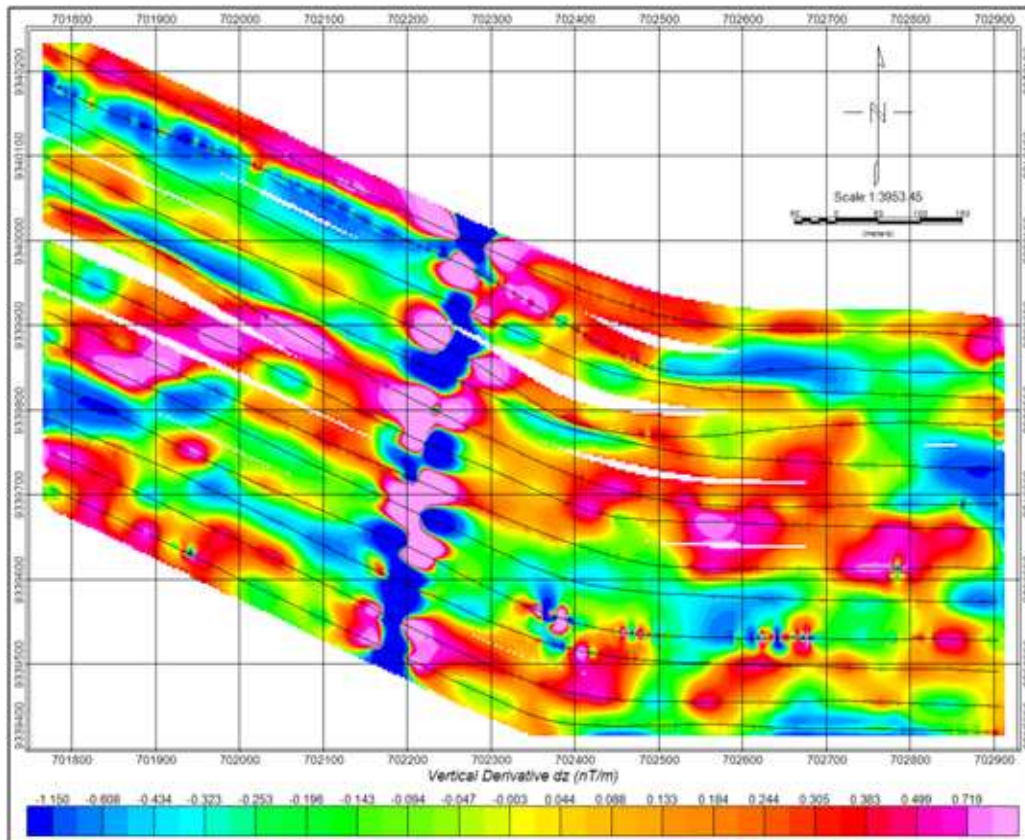
Gambar 2. Anomali magnet



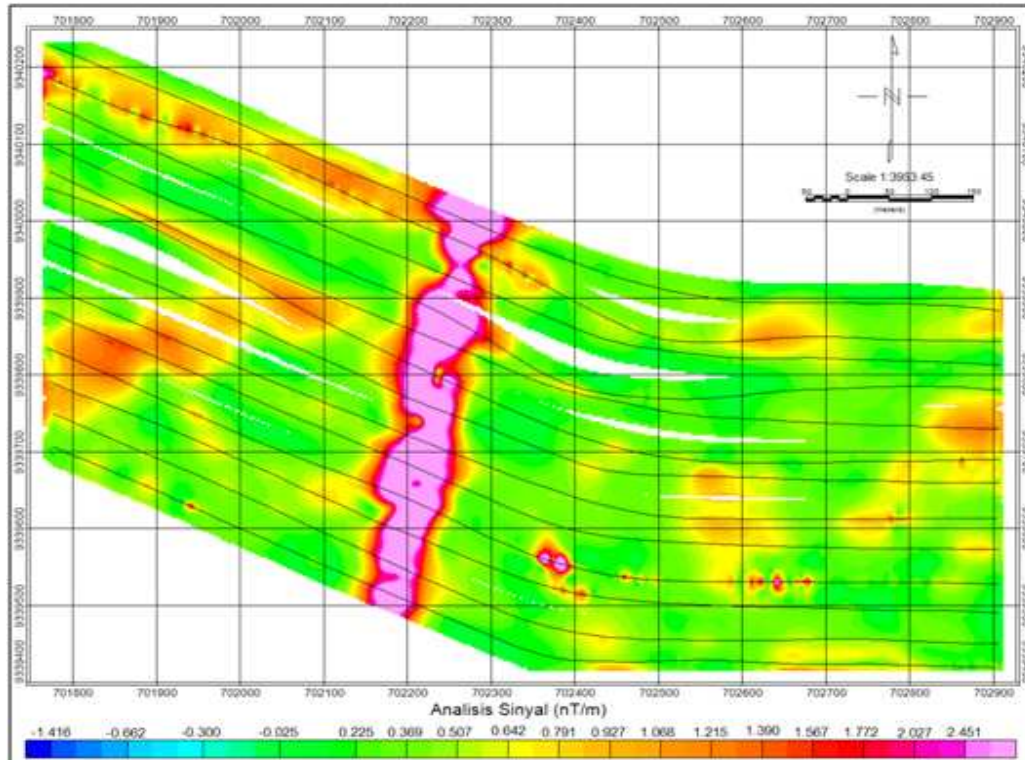
Gambar 3. Horizontal derivative terhadap sumbu x (nT/m)



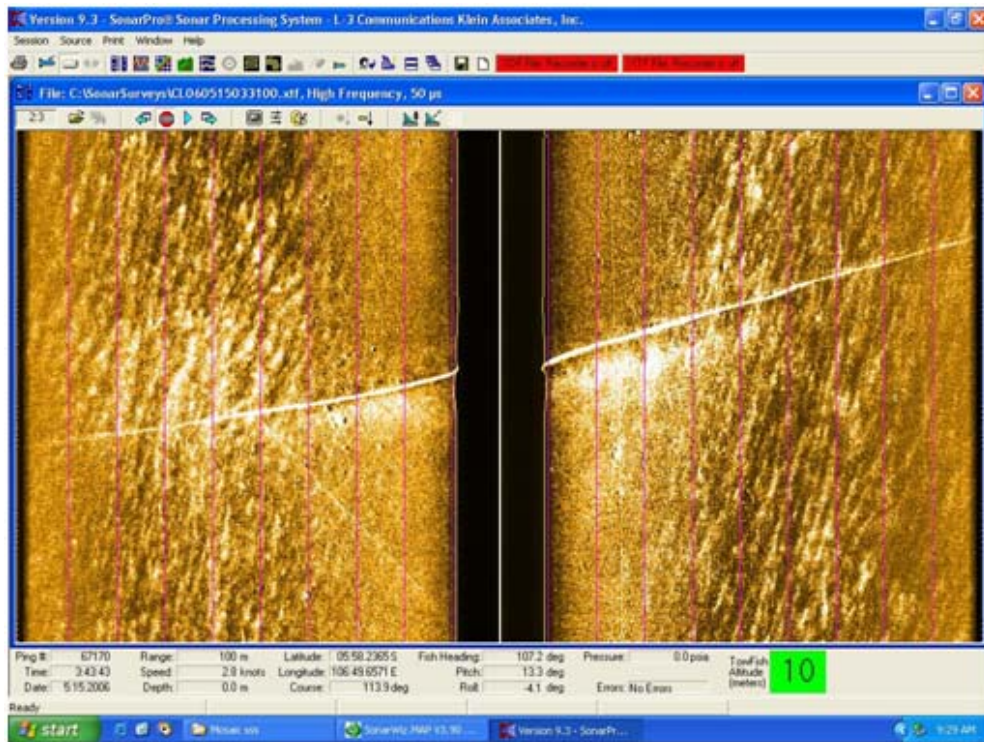
Gambar 4. Horizontal derivative terhadap sumbu y (nT/m)



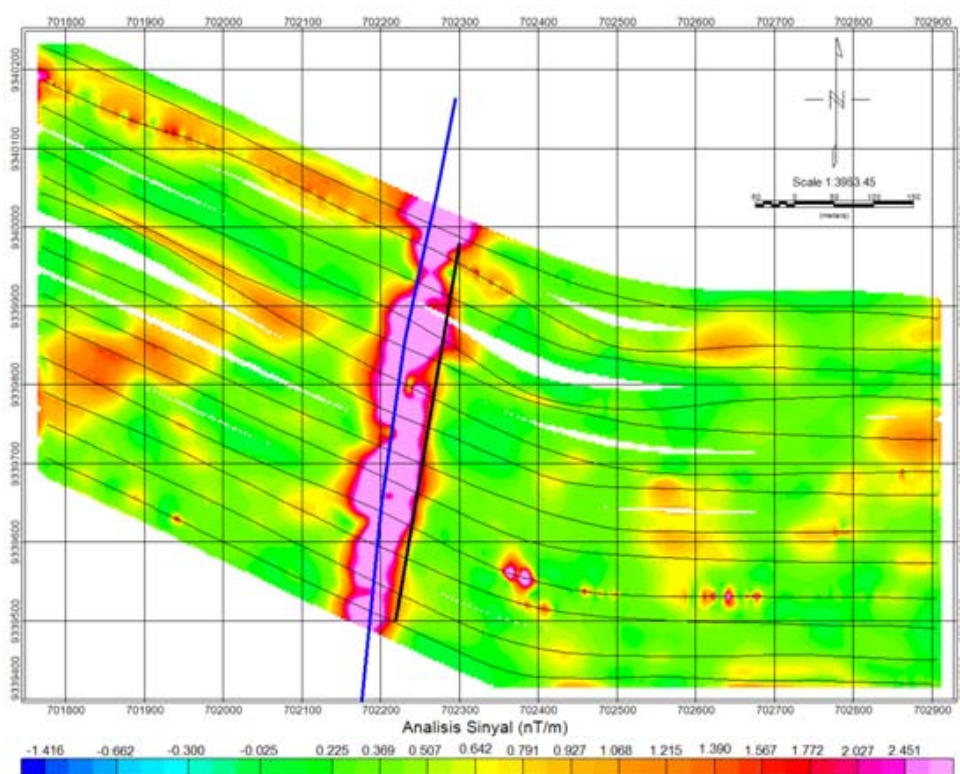
Gambar 5. Vertical derivative terhadap sumbu z (nT/m)



Gambar 6. Hasil sinyal analisis terhadap data anomali magnet (nT/m)



Gambar 7. Hasil rekaman sidescan sonar yang melintas pipa bawah laut di lokasi penelitian.



Gambar 8. Overlay hasil interpretasi data sidescan terhadap data anomali magnet, garis biru merupakan hasil interpretasi data sidescan sonar sedangkan garis hitam merupakan informasi dari pihak yang memiliki pipa .

Hal kedua adalah formula dari analisis sinyal yang merupakan akar kuadrat dari *horizontal* dan *vertical derivative* yang akan menghilangkan efek negatif dari gradient tersebut sehingga nilai yang diperoleh selalu positif.

Arah dan posisi pipa bawah laut dapat dengan mudah ditentukan untuk membantu metoda lainnya, dalam hal ini data Sidescan Sonar. Gambar 7 dan 8 menunjukkan hasil *overlay* antara data magnet dengan penentuan posisi berdasarkan data *Sidescan Sonar* dan hasil yang diberikan cukup memberikan informasi yang akurat mengenai arah dan posisi pipa, dengan kesalahan 1-5 meter.

Namun perlu diperhatikan juga data magnet akan lebih baik jika terkoreksi panjangnya kabel yang terulur ke laut (*layback*), karena pada saat picking manual terlihat sangat jelas ada perbedaan posisi pipa pada saat kapal melakukan pengukuran dari arah yang berbeda. Pada data ini tidak dilakukan koreksi *layback* karena data navigasi sudah terkoreksi otomatis dari perangkat lunak magnetometer saat pengambilan data.

Area merah muda pada gambar 6 yang merefleksikan keberadaan pipa masih cukup lebar sehingga kesalahan picking tentunya akan lebih besar, untuk itu diperlukan interval gridding yang lebih rapat terhadap data yang ada sebelum dilakukan analisis sinyal.

KESIMPULAN

Metoda analisis sinyal sangat efektif untuk membantu interpretasi terhadap data anomali magnet khususnya dalam penentuan arah dan

posisi pipa. Area posisi dan arah pipa yang terlihat pada gambar 6 masih terlihat lebar untuk memperbaiki akurasi dengan menyempitkan area ini diperlukan interval *gridding* yang lebih rapat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Joni Widodo M.Si yang menjembatani kerjasama dengan pihak EU-ITB, kepada Ir Farid Rochmadiano atas saran dan diskusinya mengenai metoda ini. Tidak lupa juga kepada rekan rekan yang lain yang telah membantu yang tidak memungkinkan untuk disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Blakely, J. Richard, 1995. Potential Theory In Gravity and Magnetic Applications. Cambridge University Press, London, New York, Sidney.
- Macleod, I. N, Vierra, S. dan Chaves, A. C., 1993. Analytic Signal and Reduction-to-Pole in Interpretation of Total Magnetic Field at Low Magnetic Latitudes. Proceedings of The Third International Congress of The Brazilian Geophysical Society.
- Wijaya, P.H. Yusuf, M., Aryawan I.K.G, Subarsyah, 2006. Laporan Pre-Survey Pemasangan Pipa Bawah Laut Muara-Karang-P. Damar, EU-ITB dan PPPGL, Bandung.

